

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 415 523 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl. 7: A01C 7/10, A01B 79/00

(21) Anmeldenummer: 03017336.3

(22) Anmeldetag: 31.07.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: 02.11.2002 DE 10251114

(71) Anmelder: Kverneland ASA
4355 Kverneland (NO)

(72) Erfinder:
• Plet, Oleg
33104 Paderborn (DE)
• Meinel, Till
59494 Soest (DE)

(74) Vertreter: Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Becker & Müller,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(54) Sämaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Sämaschine, insbesondere für eine Einzelkornsaat, wie sie beispielsweise zur Aus-saat von Mais, Zuckerrüben und anderen Feinsamen verwendet wird.

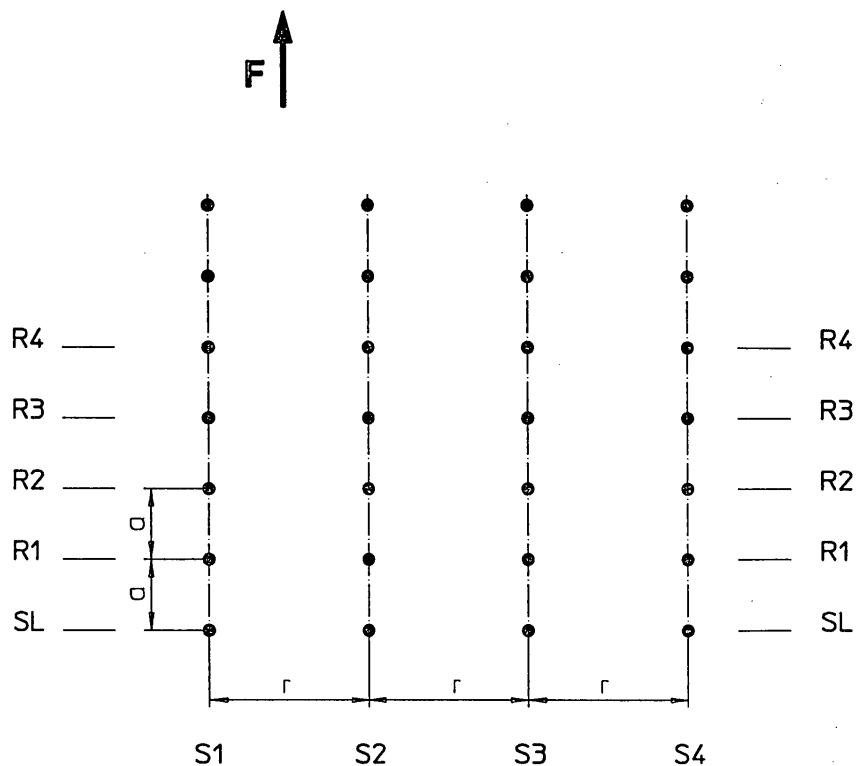


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sämaschine, insbesondere für eine Einzelkornsaat, wie sie beispielsweise zur Aussaat von Mais, Zuckerrüben und anderen Feinsamen verwendet wird.

[0002] Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Sämaschine wird in der EP 0 592 995 B1 beschrieben. Diese Veröffentlichung bildet nicht nur selber einen Stand der Technik, sondern gibt auch einen Überblick über den bis zum Prioritätstag dieser Veröffentlichung bekannt gewordenen Stand der Technik.

[0003] Die in der EP 0 592 995 B1 beanspruchte Sämaschine zeichnet sich durch einen Wegsensor aus, der den Fahrweg der Sämaschine (beziehungsweise einer zugehörigen Zugmaschine) erfaßt. Eine zentrale Steuereinrichtung weist einen oder mehrere, stufenlos verstellbare Proportionalregler auf. Diese Regler dienen der Verarbeitung von Wegimpulsen, die der Wegsensor abgibt. Diese Wegimpulse werden in Impulse zur Ansteuerung von Gleichstrommotoren verwendet, die jedem Einzelkornsägerät zugeordnet sind. Dabei weist jedes Einzelkornsägerät einen Drehimpulsgeber und einen eigenen Regelkreis auf, um einen vorgegebenen Säabstand (Abstand der einzelnen Saatgutkörner) reproduzierbar sicherzustellen.

[0004] Das bekannte Lösungsprinzip besteht zusammengefaßt darin, den Fahrweg als Führungsgröße zu benutzen. In Abhängigkeit von einer bestimmten Weglänge, die zurückgelegt wurde, wird ein Säkorn von dem Sägerät abgelegt.

[0005] Mit dieser Maschine lassen sich auch unterschiedliche Säabstände von Reihe zu Reihe (also von Sägerät zu Sägerät) einstellen.

[0006] In Figur 1 ist schematisch ein vorgegebenes "Säbild" dargestellt. F bezeichnet die Transportrichtung der Maschine. Das Bild geht von vier Sägeräten S1, S2, S3 und S4 aus, die nebeneinander an einem gemeinsamen Rahmen befestigt sind, wie der zitierte Stand der Technik im einzelnen beschreibt. Es wird weiter davon ausgegangen, daß jedes Sägerät, ausgehend von einer mit SL bezeichneten "Startlinie", Saatkörner mit einem Abstand "a" ablegt. Bei ordnungsgemäßer Funktionsweise der Sämaschine ergibt sich das in Figur 1 dargestellte Säbild. Die einzelnen Saatkörner der Säagggregate S1, S2, S3 und S4 liegen jeweils auf einer gedachten Linie/entlang einer Reihe (R1, R2, R3, R4), wobei der Abstand von Reihe zu Reihe konstant a beträgt (entsprechend dem Kornabstand, auf den die Säagggregate S1, S2, S3, S4 eingestellt sind).

[0007] Kommt es nun - aus welchen Gründen auch immer - im Bereich des Einzelkornsäaggitates S2 zu einer Verzögerung an der Startlinie SL, so entsteht das in Figur 2 dargestellte "unsymmetrische" Säbild. Unter der Voraussetzung, daß alle Säagggregate anschließend "normal" weiter arbeiten, also nach einer Wegstrecke a jeweils präzise ein weiteres Saatkorn ablegen bleibt die unkontrollierte (willkürliche) Ablage der Saatgutkörner

zwischen den einzelnen Säagggregaten erhalten. Das vorgegebene Säbild ist nicht mehr realisierbar.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sämaschine der gattungsgemäßen Art anzubieten, bei der diese Nachteile vermieden werden. Mit der Sämaschine soll ein vorgegebenes Säbild so präzise wie möglich eingehalten werden. Vorzugsweise soll die Sämaschine so arbeiten, daß auch unregelmäßige Säbilder präzise erstellt werden können. Dies gilt beispielsweise für Anwendungen, bei denen mit dem aus dem Saatgut erwachsenden Pflanzen anschließend "Bilder" dargestellt werden, die zum Beispiel aus der Luft (aus einem Flugzeug) erkannt und als Werbeträger genutzt werden können.

[0009] Der Erfindung liegt folgende Überlegung zugrunde: Der Stand der Technik betrifft Sämaschinen, bei denen der Fahrweg als Führungsgröße benutzt wird. Diese Führungsgröße ist "1-dimensional". Die skizzierten Nachteile des Standes der Technik können vermieden werden, sofern eine "2-dimensionale Regelung" erfolgt, und zwar nicht nur in Richtung des Fahrweges, sondern auch "senkrecht dazu", das heißt konkret: zwischen benachbarten Säagggregaten.

[0010] Geht man von dem eingangs skizzierten Beispiel (Figuren 1, 2) aus, so wird der grundsätzliche Unterschied zwischen dem erfindungsgemäßen Konzept und der bekannten Lösung deutlich:

[0011] Kommt es im Bereich des Säaggitates S2 zu der skizzierten Verzögerung so setzt sich dieser "Säfehler" nicht in Fahrrichtung der Sämaschine kontinuierlich fort, sondern er wird umgehend von dem benachbarten Säaggreat (beispielsweise S1) erkannt und es erfolgt eine Nachsteuerung des betroffenen Säaggitates S2. Im Ergebnis führt dies dazu (je nach Regelung), daß entweder das nächste Saatkorn des Säaggitates S2 vorzeitig, nämlich parallel zum entsprechenden Saatkorn des Säaggitates S1 abgelegt wird oder das nächste Saatkorn vom Säaggreat S2 verzögert, nämlich mit dem übernächsten regulären Saatkorn des Säaggitates S1 abgegeben wird.

[0012] Dies ist aber nur eine Möglichkeit der 2-dimensionalen Steuerung/Regelung der Sämaschine. So kann zum Beispiel bei einer Führung der Sämaschine entlang einer Kurve mit Hilfe eines Winkelsensors der "weitere Weg" außenliegender Säaggreat bei der Kurvenbewegung mathematisch berechnet und entsprechend ausgeglichen werden, so daß auch innerhalb einer Kurvenführung Saatkörner benachbarter Säaggreat "entlang einer Linie" abgelegt werden, wie nachstehend noch beschrieben wird.

[0013] Schließlich ermöglicht es diese grundsätzliche Regelungs- und Steuerungstechnik auch, völlig beliebige, auch unsymmetrische Säbilder abzubilden, indem beispielsweise jedes einzelne Säaggreat individuell über seine Position angesteuert und geregelt (gesteuert) wird.

[0014] Danach betrifft die Erfindung in ihrer allgemeinsten Ausführungsform eine Sämaschine mit fol-

genden Merkmalen:

- mehrere Säaggregate sind im Abstand nebeneinander an einem Rahmen befestigt,
- jedes Säaggregate weist einen eigenen Antrieb zur Ablage von Saatgut auf,
- die Sämaschine umfaßt eine Regelung, die so ausgelegt ist, daß sie bei einem vorgegebenen Säbild entweder
- mindestens ein Säaggregate so regelt, daß dieses Säaggregate unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mindestens eines benachbarten Säaggregate das Saatgut ablegt, oder
- alle Säaggregate zentral unter Verwendung eines externen Systems zur Positionsbestimmung jedes einzelnen Säaggregate geregelt werden.

[0015] Der Begriff "Regelung" umfaßt erfindungsgemäß auch eine entsprechende "Steuerung".

[0016] Der Begriff "Säaggregate" umfaßt jede technische Ausführungsform eines Mittels, mit dem Saatgut ausgebracht wird, insbesondere Einzelkornsäeinrichtungen.

[0017] Entscheidend ist, daß die einzelnen Säaggregate, die nebeneinander entlang eines entsprechenden Rahmens angeordnet (befestigt) sind, untereinander steuerungstechnisch "verlinkt" sind. Im einfachsten Fall ist die Steuerung eines Säaggregate von der Steuerung (Position) des benachbarten Säaggregate abhängig. Die Vorteile der Erfindung können in besonderer Weise ausgenutzt werden, wenn die Steuerungen (Positionen) mehrerer Säaggregate untereinander oder in Bezug auf ein "Haupt-Säaggregate" (Master-Säaggregate) gesteuert werden. Die Vorteile lassen sich optimal ausnutzen, wenn alle Säaggregate untereinander steuerungstechnisch vernetzt sind.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform kann die Regelung deshalb so ausgelegt sein, daß sie mindestens ein Säaggregate so regelt, daß dieses Säaggregate unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mehrerer benachbarter Säaggregate das nächste Saatgut ablegt.

[0019] Eine andere Möglichkeit sieht vor, die Regelung/Steuerung so auszulegen, daß sie mehrere Säaggregate so einstellt, daß jedes dieser Säaggregate unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage jeweils mindestens eines benachbarten Säaggregate das jeweils nächste Saatgut ablegt.

[0020] Die Position der Saatgutablage mindestens eines Säaggregate kann durch ein externes System zur Positionsbestimmung des zuletzt abgelegten Saatgutes erfolgen.

[0021] Hierzu können beispielsweise Festzuordnungssysteme wie GPS (global positioning system),

DGPS (Differential global positioning system) oder ein Laserpositioniersystem dienen. Einzelheiten ergeben sich aus www.starlinkdgps.com mit der Maßgabe, dass die Bestimmungsgenauigkeit heute im cm- bis mm-Bereich liegt.

[0022] Mit diesen Systemen, die als solche Stand der Technik sind, ist es möglich, die Position eines abgelegten Saatkorns genau zu bestimmen und damit auch die Position des nächsten abzulegenden Saatkorns.

[0023] Ein entsprechendes System kann sowohl an der Sämaschine selbst, als auch an einer zugehörigen Zugmaschine eingerichtet werden.

[0024] Die Regelung des Säaggregate kann in Abhängigkeit von der Position der Saatgutablage eines benachbarten Säaggregate unter Verwendung eines Winkelsensors erfolgen. Mit diesem Sensor lässt sich ein Winkel erfassen und in eine elektrische Signalgröße wandeln. Dazu gehören: Winkelschrittgeber, Winkelenncoder, magnetische Winkelaufnehmer, Drehpotentiometer etc.

[0025] Die Säaggregate können (jeweils) mit einem Sensor zur Erkennung des Abwurfpunktes eines Saatkorns ausgerüstet sein. Bei Säaggregaten mit Säscaben kann dies ein Sensor zur Erkennung der Winkelstellung der Säscabe, zum Beispiel der erwähnte Winkelenncoder sein.

[0026] Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß auch andere technische Verfahren zur Positionsbestimmung des Säaggregate, des zuletzt abgelegten Saatgutes beziehungsweise der Einrichtungen untereinander angewendet werden können, um die erfindungsgemäß Lehre zu verwirklichen.

[0027] Diese wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen

- jeweils in stark schematisierter Darstellung - :

Figur 3: ein Säbild unter Berücksichtigung einer Kurvenführung,

Figur 4: ein individuelles Säbild.

[0028] Die Sämaschine nach Figur 3 umfaßt beispielhaft wieder 4 Säaggregate S1 bis S4, die im Abstand "r" an einem gemeinsamen Rahmen befestigt sind.

[0029] Die Fahrtrichtung der Maschine zeigt Pfeil F. Die Säaggregate S1 und S3 sollen, ausgehend von der Startlinie SL, jeweils im Abstand "a" ein Saatkorn ablegen. Entsprechend bilden zwei nebeneinander liegende Saatkörner eine gedachte Linie wie R1.

[0030] Die Säaggregate S2 und S4 legen das erste Saatkorn nach "3/2a" ab, danach parallel jeweils im Abstand a, um ein Säbild zu erreichen, bei dem die von S2, S4 abgelegten Körner jeweils genau auf der halben Entfernung der von S1, S3 abgelegten Körner liegen.

[0031] Zwei nebeneinander liegende Saatkörner von S1, S3 bzw. S2, S4 bilden jeweils eine gedachte Linie wie R1, R1'.

[0032] Bei der dargestellten Kurvenführung ergibt

sich mit der Forderung, daß die parallel gesteuerten Sä-
aggregate S1 und S3 ihre Körner jeweils genau zwi-
schen den Körner der Säagggregate S2 und S4 ablegen,
daß die von S3 abgelegten Körner im Kurvenbereich ei-
nen größeren Abstand (a+d2) aufweisen müssen als die
von S1 abgelegten Körner.

[0032] Entsprechende Verhältnisse ergeben sich für
die Säeinrichtungen S2, S4, wie durch die Kurvenab-
stände "a+d1" beziehungsweise "a+d3" angedeutet,
wobei d3>d2>d1 ist.

[0033] Erfindungsgemäß werden diese unterschiedli-
chen Abstände über Winkeldekoder geregelt, die sich
an jedem Säaggreat S1, S2, S3, S4 befinden.

[0034] Auf diese Weise lässt sich der Abstand der "ver-
setzten Reihen" unabhängig von der Fahrtrichtung kon-
stant halten, wie durch die Linien R1, R1' beziehungs-
weise R3, R3' angezeigt ist.

[0035] Figur 4 zeigt schematisch ein Säbild, welches
mit einer Sämaschine der beschriebenen Art erstellbar
ist. Dabei ist mit "A" die Arbeitsbreite der Sämaschine
mit einer Vielzahl von Säaggregaten angegeben.

[0036] "F" gibt die (mäanderförmige) Fahrtrichtung
der Sämaschine an, wobei erstmals während der mit "2"
bezeichneten Fahrt Saatkörner von den Säaggregaten
abgegeben werden, um den "Armbereich" der zu erstel-
lenden Figur zu bilden. In der Spur 4 werden entspre-
chend die Saatkörner so abgelegt, dass sie in der ge-
wünschten Zuordnung zur späteren Erkennung eines
Kopf- und Körperteils liegen.

5 Saatgut ablegt.

3. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Rege-
lung so ausgelegt ist, dass sie mehrere Säaggre-
gat so regelt, dass jedes dieser Säaggreat unter
Berücksichtigung der Position der Saatgutablage
jeweils mindestens eines benachbarten Säaggre-
gates das jeweils nächste Saatgut ablegt.

4. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Posi-
tion der Saatgutablage mindestens eines Säaggre-
gats durch ein externes System zur Positionsbe-
stimmung des zuletzt abgelegten Saatguts erfolgt.

5. Sämaschine nach Anspruch 1 oder 4, bei der das
externe System ein Festzuordnungssystem wie
GPS oder ein Laserpositioniersystem ist.

7. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Rege-
lung des Säaggreats in Abhängigkeit von der Po-
sition der Saatgutablage eines benachbarten Säaggre-
gats unter Verwendung eines Winkelsensors er-
folgt.

8. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Rege-
lung unter Berücksichtigung jeder einzelnen Saat-
gutablage erfolgt.

30

Patentansprüche

1. Sämaschine mit folgenden Merkmalen:

35

- a) mehrere Säaggreat sind im Abstand ne-
beneinander an einem Rahmen befestigt,
- b) jedes Säaggreat weist einen eigenen An-
trieb zur Ablage von Saatgut auf,
- c) die Sämaschine umfasst eine Regelung, die
so ausgelegt ist, dass sie bei einem vorge-
gebenen Säbild entweder

40

- c1) mindestens ein Säaggreat so regelt,
dass dieses Säaggreat unter Berücksich-
tigung der Position der Saatgutablage min-
destens eines benachbarten Säaggreats
das Saatgut ablegt, oder
- c2) alle Säaggreat zentral unter Verwen-
dung eines externen Systems zur Posi-
tionsbestimmung jedes einzelnen Säaggre-
gats geregelt werden.

45

50

2. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Rege- lung so ausgelegt ist, dass sie mindestens ein Sä- aggreat so regelt, dass dieses Säaggreat unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mehrerer benachbarter Säaggreat das nächste

55

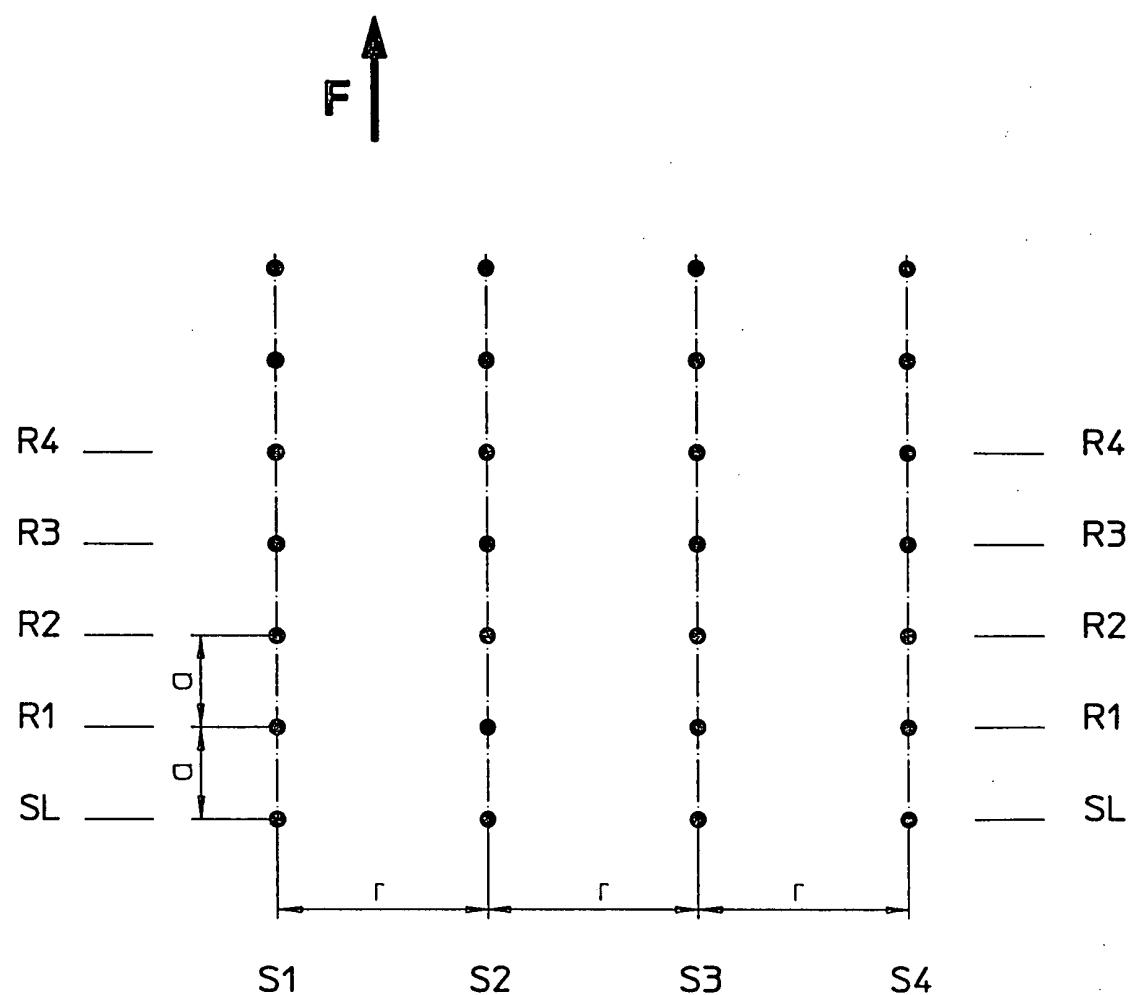


Fig. 1

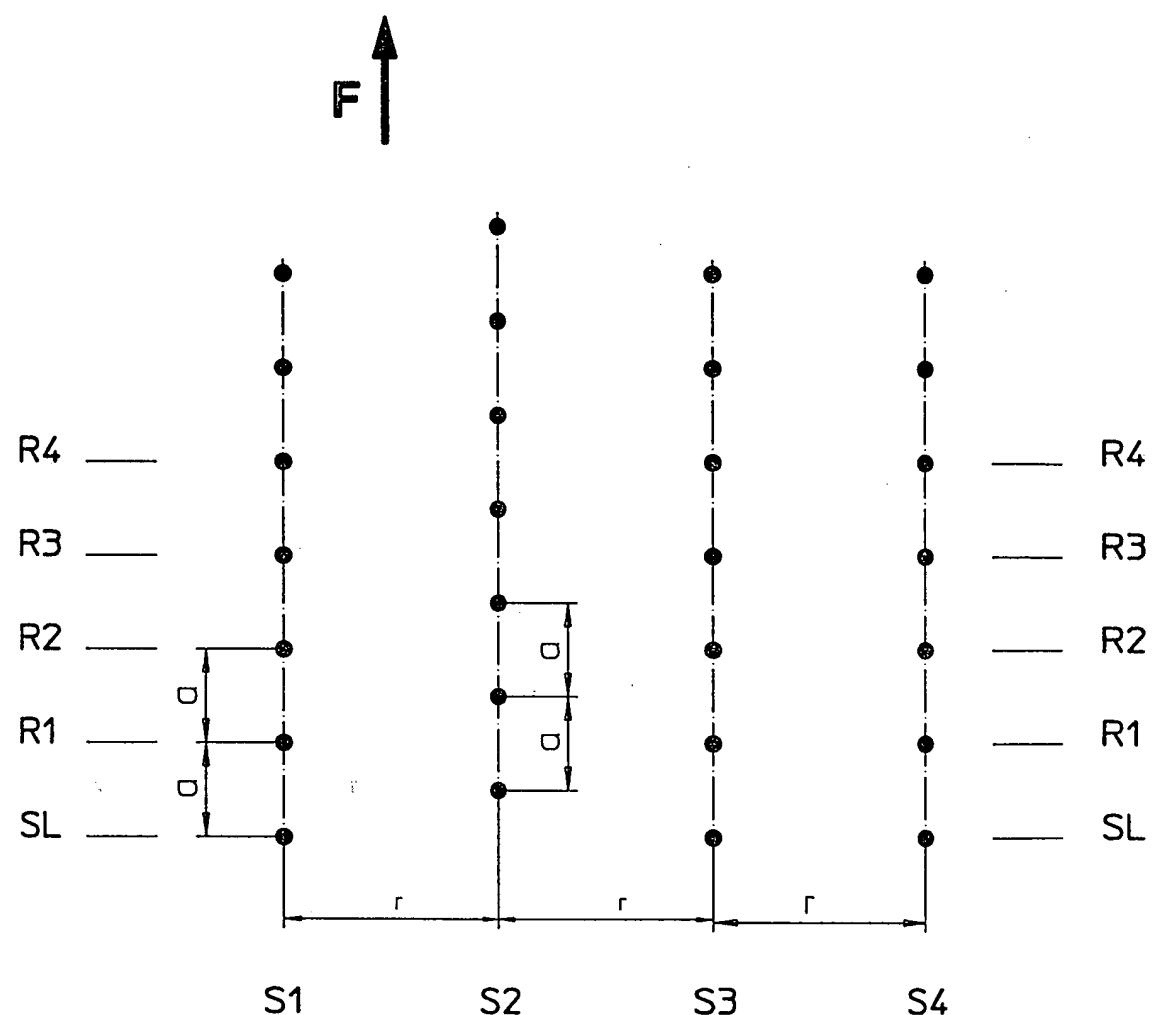


Fig. 2

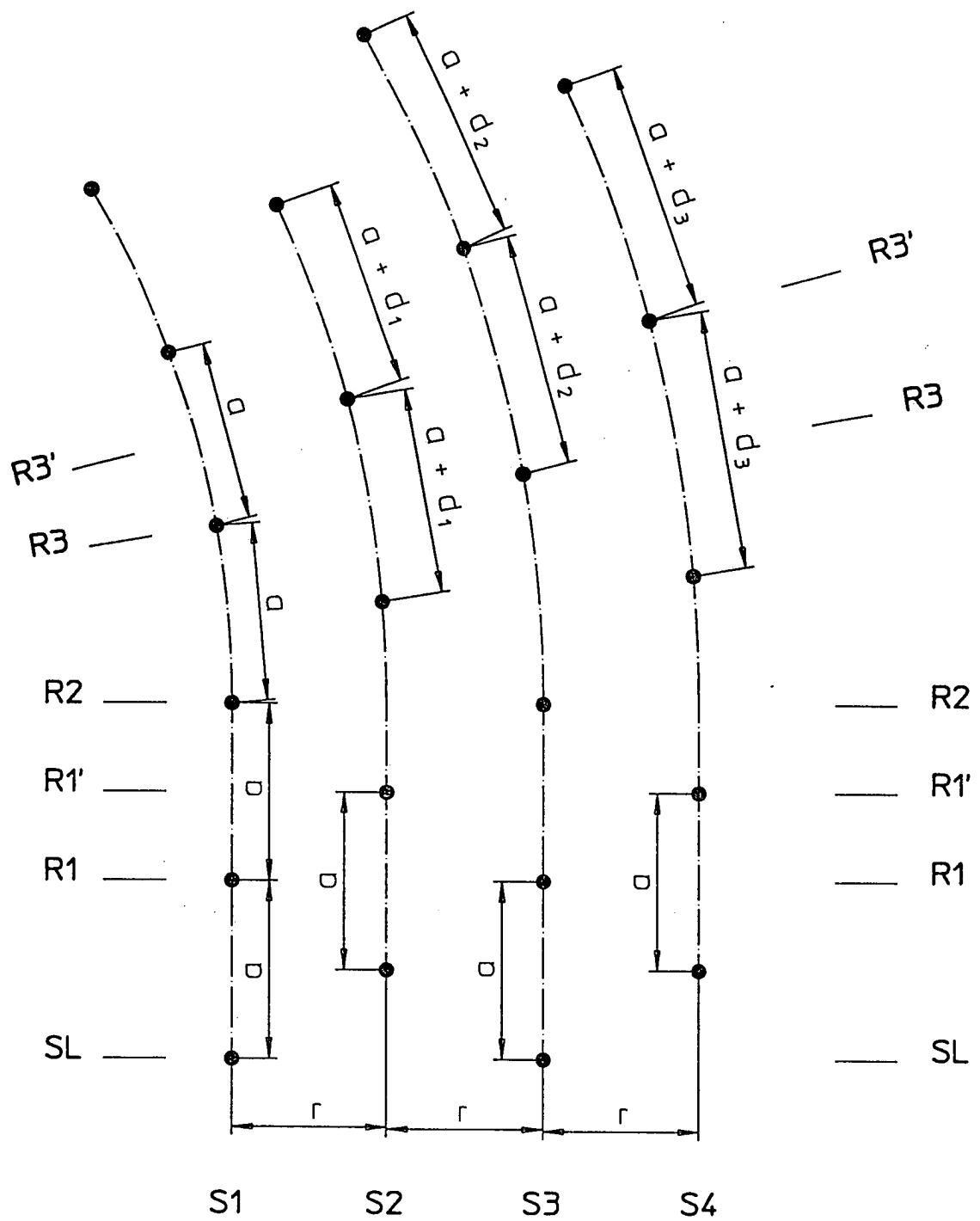


Fig. 3



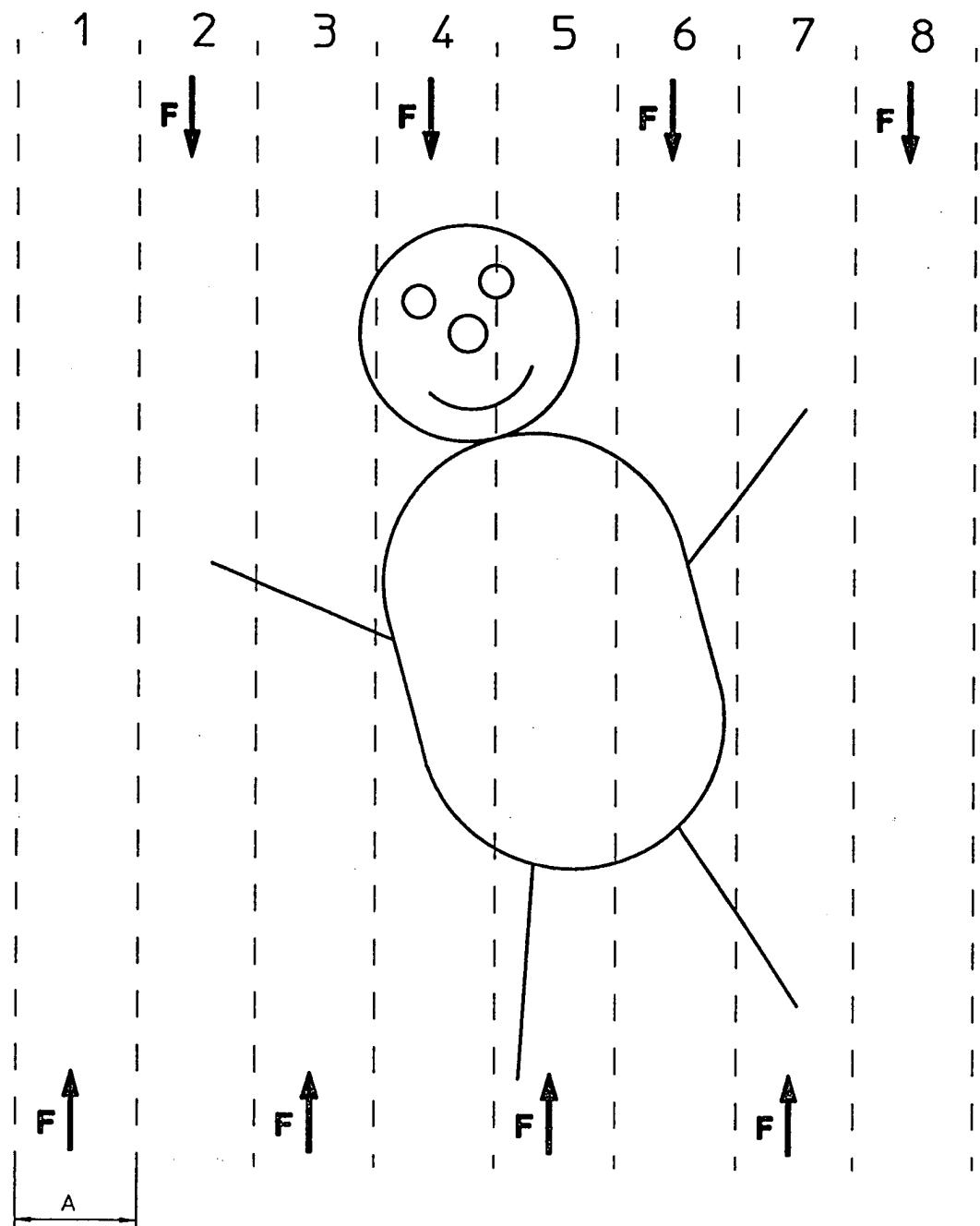


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 7336

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 070 539 A (FLAMME DAVID D ET AL) 6. Juni 2000 (2000-06-06) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 67 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 2 - Zeile 54 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 57 * * Spalte 9, Zeile 44 - Zeile 56 * * Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 15 * * Spalte 11, Zeile 34 - Zeile 46 * * Ansprüche; Abbildungen *	1,4,5,8	A01C7/10 A01B79/00
X	US 2001/000806 A1 (SCHROEDER TIMOTHY A ET AL) 3. Mai 2001 (2001-05-03) * Zusammenfassung * * Seite 1, Absätze 4,5,10,12,14,UND,15 * * Ansprüche; Abbildungen *	1-5	
X	US 5 956 255 A (FLAMME DAVID D) 21. September 1999 (1999-09-21) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 65 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 61 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 55 * * Spalte 8, Zeile 30 - Zeile 48 * * Ansprüche; Abbildungen *	1,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A01B A01C
A	DE 101 30 182 A (AMAZONEN WERKE DREYER H) 28. Februar 2002 (2002-02-28) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 59 * * Ansprüche; Abbildungen *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		11. Februar 2004	Oltra García, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 7336

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6070539	A	06-06-2000	US	5915313 A	29-06-1999
			US	5924371 A	20-07-1999
			AU	6458298 A	20-10-1998
			WO	9842178 A1	01-10-1998
			AU	9572798 A	12-04-1999
			US	6079340 A	27-06-2000
			WO	9916007 A1	01-04-1999
<hr/>					
US 2001000806	A1	03-05-2001	KEINE		
<hr/>					
US 5956255	A	21-09-1999	AU	9572398 A	12-04-1999
			WO	9915987 A1	01-04-1999
<hr/>					
DE 10130182	A	28-02-2002	DE	10130182 A1	28-02-2002
			FR	2814325 A1	29-03-2002
<hr/>					